

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-265360

[ST.10/C]:

[JP2002-265360]

出 願 人

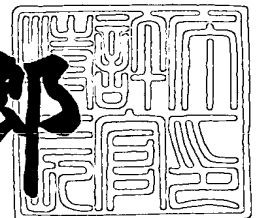
Applicant(s):

株式会社小糸製作所

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041161

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-2182

【提出日】 平成14年 9月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明の名称】 放電バルブ用アークチューブ

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所 静岡工場内

【氏名】 津田 俊明

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所 静岡工場内

【氏名】 志藤 雅也

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所 静岡工場内

【氏名】 木下 雅夫

【特許出願人】

【識別番号】 000001133

【氏名又は名称】 株式会社 小糸製作所

【代理人】

【識別番号】 100087826

【弁理士】

【氏名又は名称】 八木 秀人

【電話番号】 03-5296-0061

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009667

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電バルブ用アークチューブ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極をそれぞれ挿入した発光管の両端部が封止されて、発光管の内部に電極が対設されかつ発光物質が始動用希ガスとともに封入された密閉空間をもつ放電バルブ用アークチューブにおいて、前記発光管は、ほぼ円筒状に形成した透光性セラミックスで構成され、その外径 d （単位：mm）と全長 L （単位：mm）の比 d/L が $0.2 \sim 0.5$ の範囲に構成されたことを特徴する放電バルブ用アークチューブ。

【請求項 2】 前記発光管の肉厚は、 $0.25 \sim 1.2$ （単位：mm）の範囲に構成されたことを特徴する請求項 1 に記載の放電バルブ用アークチューブ。

【請求項 3】 電極をそれぞれ挿入した発光管の両端部が封止されて、発光管の内部に電極が対設されかつ発光物質が始動用希ガスとともに封入された密閉空間をもつ放電バルブ用アークチューブにおいて、前記発光管は、ほぼ円筒状に形成した透光性セラミックスで構成され、前記発光管の平行光線透過率が 20% 以下で、全光線透過率が 85% 以上に構成されたことを特徴とする放電バルブ用アークチューブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電極棒をそれぞれ挿入した発光管の両端部が封止されて電極の対設された密閉空間が形成された構造で、対向電極間の放電により発光するアークチューブに係り、特に自動車灯具用の光源である放電バルブを構成する上で有効な放電バルブ用のアークチューブに関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車灯具用の光源である放電バルブは、図 16 に示すように、発光管であるアークチューブ 2 にシュラウドガラス 4 を溶着一体化したアークチューブ本体 1 が合成樹脂製絶縁プラグ（絶縁性ベース）9 に組み付け一体化されている。具体

的には、アークチューブ本体 1 の後端側が絶縁プラグ 9 の前面側に金具 5 を介して把持固定され、アークチューブ本体 1 の前端側が絶縁プラグ 9 から延出する通電路でもあるリードサポート 6 で支持されている。

【 0 0 0 3 】

アークチューブ 2 は、図 1 7 に示すように、ガラス管の両端部が封止されて、ガラス管の長手方向略中央部に発光物質を始動用希ガスとともに封入しかつ電極 3, 3 を対設した密閉ガラス球 2 a が形成された構造で、対向電極 3, 3 間の放電により発光する。アークチューブ 2 に一体化された UV カット作用のある円筒形状のシュラウドガラス 4 の外側面には、リフレクター 8 の有効反射面 8 a に向かう光の一部を遮って鮮明なクリアカットラインを形成するための配光制御用の遮光膜 7 が設けられている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

自動車灯具用の光源としては、フィラメントを赤熱させて発熱する白熱バルブと、電極間の放電により生じるアークが発光する放電バルブとがあり、白熱バルブでは、フィラメント全体がほぼ均一に発光して棒状の発光部が得られるので、反射式灯具用の光源として用いる場合に、リフレクターの反射面形状による配光制御がし易い。

【 0 0 0 5 】

一方、放電バルブは、白熱バルブに比べて光量が大きく長寿命で好ましいが、第 1 に、アークの中心輝度は高いがアーク外周（周縁部）の輝度は低いため、アークの輝度勾配が大きく、アークそのものでカットラインを作ろうとすると、グレア光が発生してしまう。このため、シュラウドガラス 4 にカットライン形成用の遮光膜 7 を形成する必要があるが、遮光された分、光の無駄が多いし、輝度勾配が大きい分、光度ムラも大きく、配光設計もしにくい。

【 0 0 0 6 】

第 2 に、電極 3, 3 間に発生するアーク 3 a は上方凸に湾曲する形状（図 1 7 参照）であり、配光設計を難しくしており、これを抑えようとアークチューブの径を小さくすると、アークチューブの材料である石英ガラスの耐熱性、耐久性に

限界があり、失透現象や光束低下や色度変化、更にはクラックや破裂が発生してしまう為、始動用希ガスが高圧で封入されてアークが発生する密閉空間（放電空間）は略球形状とせざるを得ない。

【 0 0 0 7 】

したがって、アークチューブのコンパクト化には限界があり、アークチューブのアークを白熱バルブのフィラメントのようにリフレクターの反射面形状による配光制御のし易い小さな棒状にすることは困難であった。更にアークの色がアーク中心からの距離によって異なるという色分離がある為、リフレクターの反射面形状による配光制御で均一な白色光を出すことが難しかった。

【 0 0 0 8 】

さらに、密閉ガラス球 2 a には発光物質である金属ハロゲン化物が過飽和状態で封入されているが、アークチューブ下方への出射光 L 1 が密閉ガラス球 2 a の底部にたまっている液状金属ハロゲン化物 2 b の色（黄色）を帯びて、白色の配光を形成する上では好ましくない。

【 0 0 0 9 】

そこで発明者は、耐熱性および耐久性に優れた透光性のセラミックスに注目した。即ち、セラミックスは耐熱性および耐久性に優れているため、発光管を円筒形状に形成して密閉空間を狭めたとしても耐熱性および耐久性で問題がなく、しかも電極間に発生するアークは円柱形状の密閉空間に倣う形状、即ち棒状となる。また、透光性のセラミックスは乳白色で、その表面は出射光を拡散させる作用があり、発光管自体を均一に発光する発光部として使用できる、と考えた。そして、試作を重ねた結果、好ましい結果が確認されたので、本発明を提案するに至ったものである。

【 0 0 1 0 】

本発明は、前記した従来技術の問題点に鑑みて、また前記した発明者の知見に基づいてなされたもので、その第 1 の目的は、発光管を透光性のセラミックスで円筒状に構成するとともに、その外径と長さの寸法比を特定することで、バルブ初期性能・配光性能を満足したコンパクトな放電バルブ用アークチューブを提供することであり、その第 2 の目的は、発光管を透光性のセラミックスで円筒状に

構成するとともに、その平行光線透過率と全光線透過率を特定することで、リフレクターの反射面形状による配光制御が容易な放電バルブ用アークチューブを提供することである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項 1 に係る放電バルブ用アークチューブにおいては、電極をそれぞれ挿入した発光管の両端部が封止されて、発光管の内部に電極が対設されかつ発光物質が始動用希ガスとともに封入された密閉空間をもつ放電バルブ用アークチューブにおいて、前記発光管を、ほぼ円筒状に形成した透光性セラミックスで構成し、その外径 d （単位：mm）と全長 L （単位：mm）の比 d/L を 0.2～0.5 の範囲に構成した。

【 0 0 1 2 】

（作用）セラミックスは耐熱性および耐久性に優れているため、発光管全体をコンパクトな比較的細長い円筒形状に形成しても、発光管は熱変形や熱劣化等しない。

【 0 0 1 3 】

即ち、図 3，6 に示すように、発光管の内径が 1.0 mm 以下で細すぎる場合（外径が 1.5 mm 未満の場合）は、2000 ルーメン以上の安定した光束が出ないので、2000 ルーメン以上の安定した光束を得るためには、発光管の内径は 1.5 mm 以上（外径は 2.0 mm 以上）とする必要がある。一方、発光管が太すぎる（外径 4.5 mm 以上）と、配光における最大照度が低下し、かつ最大照度点位置も水平線位置から下方に下がり、遠方の視認性が悪くなるので、配光における最大照度が低下せず、かつ最大照度点位置も水平線位置近傍に保持できて、遠方の視認性を確保するためには、発光管の外径は 4.0 mm 以下とする必要がある。したがって、発光管の外径は 2.0～4.0 mm、好ましくは 2.5～3.5 mm の範囲が望ましい。

【 0 0 1 4 】

また、発光管の長さについては、図 4，6 に示すように、短かすぎる（4.0 mm 以下）と、車両手前における配光量が不足し、逆に長すぎる（16.0 mm

以上) と、電極根元部の最冷点温度が下がってしまって、発光効率が低下し、2000ルーメン以上の光束が得られない。したがって、発光管の長さは6.0～14.0mm、好ましくは8.0～12.0mmが望ましい。

【0015】

そして、円筒状の発光管の大きさを外径 d と全長 L の寸法比 d/L で特定すると、視認性の良い2000ルーメン以上の安定した光束を得るためには、 d/L が0.2～0.5の範囲にあることが望ましい。

【0016】

さらに、発光管の密閉空間には、発光物質である金属ハロゲン化物等が封入されているが、セラミックスはガラスとは異なり封入物とほとんど反応せず、従来のガラス製アークチューブに見られるような失透現象、光束低下、色度変化等の経時劣化を抑制できる。

【0017】

また、密閉空間を細長く形成した場合は、電極間に発生するアークは円筒状の発光管に倣う直線状となる。そして、アーク中心からの距離によってアークの輝度や色が異なるが、透光性のセラミックスは乳白色でしかも出射光を拡散させる作用があるため、アークは乳白色の発光管を透過することで輝度や色の隔差が平滑化され、発光管全体が比較的均一に発光して輝度ムラや色ムラの目立たない発光部を構成する。したがって、発光管をコンパクト化することによって、例えば、リフレクターの有効反射面の焦点上方所定位置に放電中心がくるようにアークチューブを配置するという構成だけで(シュラウドガラス等にカットライン形成用の遮光部を設けることなく)、所定のカットラインをもつ配光を形成することも可能となる。

【0018】

また、発光管内に封入されている金属ハロゲン化物がたまる部位は、円筒状の発光管における最冷点位置となる電極近傍(発光管の両端部)となり、発光管両端部から出射する光はもともと配光として利用されないし、金属ハロゲン化物の黄色を帯びた光は乳白色の発光管を透過する際に黄色が薄められ、かつ出射する際に拡散されて目立たないので、配光上の問題はない。

【 0 0 1 9 】

また、発光管全体が円筒状であるため、発光管の長手方向中央部に密閉空間を構成する膨出球状部が設けられていた従来のアークチューブに比べて、膨出球状部相当だけ発光管を細くできる。これにより、発光管を覆うように設けるシュラウドガラスの外径をそれだけ小さくでき、シュラウドガラスに配光形成用の遮光膜を形成する場合は、遮光膜が発光部である発光管に接近することとなって、それだけ配光におけるカットラインを鮮明にできる。また、シュラウドガラスの管径を変えない場合には、発光部である発光管からシュラウドガラスが離間する分、シュラウドガラスや遮光膜への熱の影響が少なくなり、材料の選択の幅が広がる。

【 0 0 2 0 】

請求項 2 においては、請求項 1 に記載の放電バルブ用アークチューブにおいて、前記発光管の肉厚を 0. 2 5 ~ 1. 2 (単位: mm) の範囲に構成するようにした。

【 0 0 2 1 】

(作用) 図 5 に示すように、発光管の管壁の肉厚が薄すぎる場合 (0. 2 0 mm 以下) や厚すぎる場合 (1. 4 0 mm 以上) では、管壁にクラックが発生するので、発光管の管壁の肉厚は、管壁にクラックが発生しない 0. 2 5 ~ 1. 2 0 mm の範囲であることが望ましい。

【 0 0 2 2 】

請求項 3 に係る放電バルブ用アークチューブにおいては、電極をそれぞれ挿入した発光管の両端部が封止されて、発光管の内部に電極が対設されかつ発光物質が始動用希ガスとともに封入された密閉空間をもつ放電バルブ用アークチューブにおいて、前記発光管を、ほぼ円筒状に形成した透光性セラミックスで構成し、前記発光管の平行光線透過率が 2 0 % 以下で、全光線透過率が 8 5 % 以上となるように構成した。

【 0 0 2 3 】

(作用) 前記した請求項 1 で説明した、発光管をほぼ円筒状の透光性セラミックスで構成したことによる作用に加えて、以下の作用がある。

【 0 0 2 4 】

第 1 に、発光管の全光線透過率が 8 5 % 以上であるため、十分な光束が得られる。

【 0 0 2 5 】

第 2 に、アークの輝度や色は、アーク中心からの距離によって異なるが、発光管の平行光線透過率が 2 0 % 以下であるため、透光性のセラミックスは乳白色でしかも出射光を拡散させる作用が強く（拡散透過率が大きく）、アーク（の光）は乳白色の発光管を透過することでその明るさや色の隔差がより平滑化され、発光管全体がより均一に発光して輝度ムラや色ムラのない発光部を構成する。

【 0 0 2 6 】

また、発光管内に封入されている金属ハロゲン化物は、円筒形状の発光管における最冷点位置となる電極近傍（発光管の両端部）に溜まり、この金属ハロゲン化物の黄色を帯びた光は乳白色の発光管を透過する際に黄色が薄められ、かつ出射する際に拡散されて目立たないので、配光上は全く問題ない。

【 0 0 2 7 】

即ち、図 9，10 に示すように、発光管の平行光線透過率が 2 0 % を越えると、拡散透過率（全光線透過率－平行光線透過率）がそれだけ低く、発光管外周縁位置（符号 P で示す）の輝度分布がなだらかとなって（鮮明でなく）、発光管を介してアークの輝度ムラや色ムラが目立つ。一方、図 11，12 に示すように、発光管の平行光線透過率が 2 0 % 以下であると、拡散透過率がそれだけ大きく、発光管外周縁位置（符号 P で示す）の輝度分布がシャープ（鮮明）で、発光管を介してアークの輝度ムラや色ムラが目立たない。このため、遮光膜などのカットライン形成用の遮光手段を別途用いることなく、例えば、リフレクターの有効反射面の焦点上方所定位置に放電中心（輝度中心）がくるようにアークチューブを配置するという構成だけで、鮮明なカットラインを形成することができる。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて説明する。

【 0 0 2 9 】

図 1 ～ 図 6 は本発明の第 1 の実施例を示すもので、図 1 は本発明の第 1 の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの縦断面図、図 2 は同アークチューブの要部の縦断面図、図 3 は発光管の内径と全光束の関係を示す図、図 4 は発光管の長さとの全光束の関係を示す図、図 5 は発光管の肉厚と耐久性の試験結果を示す図、図 6 は発光管の長さおよび外径が光源初期性能およびヘッドランプの配光性能に及ぼす影響を検査した試験結果を示す図である。

【 0 0 3 0 】

これらの図において、符号 3 0 は、自動車用ヘッドランプのリフレクタ 1 0 0 のバルブ挿着孔 1 0 2 に係合する焦点リング 3 4 が外周に設けられた P P S 樹脂からなる絶縁プラグで、この絶縁プラグ 3 0 の前方には、プラグ 3 0 から前方に延出する通電路である金属製リードサポート 3 6 と、プラグ 3 0 の前面に固定された金属製支持部材 5 0 とによって、アークチューブ本体 1 0 が固定支持されて、放電バルブが構成されている。

【 0 0 3 1 】

即ち、アークチューブ本体 1 0 の前端部から導出するリード線 1 8 a が、絶縁プラグ 3 0 から延出するリードサポート 3 6 の折曲された先端部にスポット溶接により固定されるとともに、アークチューブ本体 1 0 の前端部がリードサポート 3 6 の折曲された先端部に金属製支持部材 3 7 を介して担持されている。一方、アークチューブ本体 1 0 の後端部から導出するリード線 1 8 b が、絶縁プラグ 3 0 の後端部に設けられた端子 4 7 に接続されるとともに、アークチューブ本体 1 0 の後端部が、絶縁プラグ 3 0 の前面に固定された金属製支持部材 5 0 で把持された構造となっている。

【 0 0 3 2 】

絶縁プラグ 3 0 の前端部には凹部 3 2 が設けられ、この凹部 3 2 内にアークチューブ本体 1 0 の後端部が収容保持されている。そして、絶縁プラグ 3 0 の後端部には、後方に延出する円筒形状外筒部 4 2 で囲まれた円柱形状ボス 4 3 が形成され、外筒部 4 2 の付け根部外周には、リードサポート 3 6 に接続された円筒形状のベルト型端子 4 4 が固定一体化され、ボス 4 3 には、後端側リード線 1 8 b が接続されたキャップ型端子 4 7 が被着一体化されている。

【 0 0 3 3 】

アークチューブ本体 1 0 は、電極 1 5 a, 1 5 b の対設された密閉空間 1 2 a をもつアークチューブ 1 1 A を覆うように円筒型の紫外線遮蔽用シュラウドガラス 2 0 が配置一体化された構造で、アークチューブ 1 1 A の前後端部からは、密閉空間 1 2 a 内の電極 1 5 a, 1 5 b に接続されたリード線 1 8 a, 1 8 b が導出している。そして、これらのリード線 1 8 a, 1 8 b にシュラウドガラス 2 0 がピンチシール（封着）されることで両者（アークチューブ 1 1 A とシュラウドガラス 2 0）が一体化されている。符号 2 2 は、シュラウドガラス 2 0 の縮径されたピンチシール部を示す。

【 0 0 3 4 】

アークチューブ 1 1 A は、図 2 に拡大して示すように、透光性セラミックスからなる直円筒体形状の発光管 1 2 の両端部が封止されて、発光管 1 2 の内部に電極 1 5 a, 1 5 b が対設されかつ発光物質（水銀及び金属ハロゲン化物）が始動用希ガスとともに封入された密閉空間 1 2 a が設けられた構造で、発光管 1 2 の封止部からは、電極 1 5 a, 1 5 b に接合されたリード線 1 8 a, 1 8 b がそれぞれ外方に導出している。そして、発光管 1 2 は、外径 2. 0 ~ 4. 0 mm、長さ 8. 0 ~ 1 2. 0 mm で、外径と長さ L の寸法比 d/L が 0. 2 ~ 0. 5 の範囲という非常にコンパクトに構成されて、耐熱性および耐久性が確保されるとともに、アークチューブ 1 1 A（発光管 1 2）全体がほぼ均一に発光するように構成されている。

【 0 0 3 5 】

即ち、図 3, 4, 5, 6 には、発光管の内径と全光束の関係、発光管の長さとおよび全光束の関係、発光管の肉厚と耐久性の関係、発光管の長さとおよび外径の光源初期性能およびヘッドランプの配光性能に及ぼす影響が示されているが、図 3, 6 に示すように、発光管の内径が 1. 0 mm 以下で細すぎる場合（外径が 1. 5 mm 未満の場合）は、2 0 0 0 ルーメン以上の安定した光束が出ないので、2 0 0 0 ルーメン以上の安定した光束を得るためには、発光管の内径は 1. 5 mm 以上（外径は 2. 0 mm 以上）とする必要がある。一方、発光管が太すぎる（外径 4. 5 mm 以上）と、配光における最大照度が低下し、かつ最大照度点位置も水平線位

置から下方に下がり、遠方の視認性が悪くなるので、配光における最大照度が低下せず、かつ最大照度点位置も水平線位置近傍に保持できて、遠方の視認性を確保するためには、発光管の外径は4.0 mm以下とする必要がある。したがって、発光管の外径は2.0～4.0 mm、好ましくは2.5～3.5 mmの範囲が望ましい。

【0036】

また、発光管の長さについては、図4、6に示すように、短かすぎる（4.0 mm以下）と、車両手前における配光量が不足し、逆に長すぎる（16.0 mm以上）と、電極根元部の最冷点温度が下がってしまって、発光効率が低下し、2000ルーメン以上の光束が得られない。したがって、発光管の長さは6.0～14.0 mm、好ましくは8.0～12.0 mmが望ましい。

【0037】

そして、図6に示すように、円筒状の発光管の大きさを外径 d と全長 L の寸法比 d/L で特定すると、視認性の良い2000ルーメン以上の安定した光束を得るためには、 d/L が0.2～0.5の範囲にあることが望ましい。なお、図6の図表中の小数値は d/L の値を示し、2000ルーメン以上の安定した光束が得られた場合は○印が、得られない場合は×印が表示されている。

【0038】

また、図5に示すように、発光管の厚さが薄すぎる場合（0.20 mm以下）や厚すぎる場合（1.40 mm以上）には、管壁にクラックが発生するので、発光管の厚さは、管壁にクラックが発生しない0.25～1.20 mmの範囲であることが望ましい。

【0039】

したがって、本実施例では、発光管12の大きさは、 d/L が0.2～0.5の範囲であって、管壁の肉厚 T が0.25～1.20 mmの範囲に設定されている。

【0040】

さらに、発光管12の密閉空間には、発光物質である金属ハロゲン化物等が封入されているが、セラミックスはガラスとは異なり封入物とほとんど反応せず、

従来のガラス製アークチューブに見られるような失透現象、光束低下、色度変化等の経時劣化を抑制できる。

【 0 0 4 1 】

また、密閉空間（放電空間）1 2 a が狭いため、電極 1 5 a , 1 5 b 間に発生するアーク A は、図 2 に示すように、直円筒形状の発光管 1 2 の管壁に倣う直線状となる。そして、アーク中心からの距離によってアークの輝度や色が異なるが、透光性のセラミックスで構成した発光管 1 2 は乳白色でしかも出射光を拡散させる作用があるため、アークは乳白色の発光管を透過することで輝度や色の隔差が平滑化され、発光管 1 2 全体が均一に発光して輝度ムラや色ムラのない発光部が得られる。

【 0 0 4 2 】

また、発光管 1 2 は横長直円筒形状であるため、密閉空間 1 2 a に封入されている金属ハロゲン化物は、図 2 符号 1 3 で示すように、発光管 1 2 における最冷点位置となる電極 1 5 a , 1 5 b の近傍、即ち、発光管 1 2 の両端部近傍に液状にたまった形態となるが、発光管 1 2 の両端部近くから出射する光はもともと配光として有効に利用されないし、金属ハロゲン化物 1 3 の黄色を帯びた光は乳白色の発光管 1 2 を透過する際に白色光と混合されかつ拡散されて目立たないので、配光上は全く問題がない。

【 0 0 4 3 】

シュラウドガラス 2 0 は、 TiO_2 , CeO_2 等をドープした紫外線遮光作用のある石英ガラスで構成されており、放電部である発光管 1 2 における発光から人体に有害となる所定波長域の紫外線を確実にカットしている。

【 0 0 4 4 】

また、シュラウドガラス 2 0 の外周面には、すれ違いビーム用のカットライン形成用の遮光膜（図示せず、従来技術である図 1 6 参照）が形成されている。このため、発光管 1 2 の発光のうち、シュラウドガラス 2 0 に形成されているカットライン形成用の遮光膜によって遮光されなかった光は、リフレクター 1 0 0 の有効反射面 1 0 1 で図 1 矢印 L 2 に示されるように反射されて、所定のカットラインをもつ配光が形成される。

【 0 0 4 5 】

また、シュラウドガラス 2 0 内は真空状態又は不活性ガスを封入した状態とされて、放電部である密閉空間 1 2 a からの熱の輻射に対する断熱作用を営み、ランプ特性が外部環境の変化に影響を受けないように設計されている。

【 0 0 4 6 】

また、発光管 1 2 全体が直円筒形状でしかもコンパクトであるので、発光管の長手方向中央部に密閉空間を構成する膨出球状部が設けられていた従来のアークチューブに比べて、膨出球状部相当だけ発光管を細くできる。これにより、発光管を覆うように設けるシュラウドガラス 2 0 の外径をそれだけ小さくでき、シュラウドガラス 2 0 に設けた配光形成用の遮光膜が発光部である発光管に接近することとなって、配光におけるカットラインを鮮明にできる。また、シュラウドガラス 2 0 の管径を従来と同様の大きさにする場合には、発光部である発光管 1 2 からシュラウドガラス 2 0 が離間する分、シュラウドガラス 2 0 や遮光膜への熱の影響が少なく、シュラウドガラス 2 0 や遮光膜の耐熱性基準が緩和されることとなる。

【 0 0 4 7 】

符号 1 4 は、アークチューブ 1 1 A (発光管 1 2) の両端開口部を封止するとともに、電極 1 5 a, 1 5 b を固定保持するために用いられているモリブデンパイプ、符号 1 4 a は、発光管 1 2 とモリブデンパイプ 1 4 とを接合するモリブデンメタライズ層である。電極 1 5 a, 1 5 b は、タングステン製棒状部 1 6 とリード線 1 8 a, 1 8 b であるモリブデン線 1 7 の端面同士を付き合わせて接合一体化された構造で、モリブデンパイプ 1 4 を介して、発光管 1 2 に対し接合・封止されている。

【 0 0 4 8 】

即ち、発光管 1 2 の両端部には、メタライズ接合によりモリブデンパイプ 1 4 が接合固定されるとともに、このパイプ 1 4 に電極 1 5 a, 1 5 b のモリブデン部分 (モリブデン線 1 7) が溶接されて、発光管 1 2 の封止部が構成されている。そして、電極 1 5 a, 1 5 b における密閉空間 1 2 a 内への突出部は、耐熱性に優れたタングステンで構成され、電極 1 5 a, 1 5 b におけるモリブデン製パ

イプ 1 4 との接合部は、モリブデンと馴染みがよいモリブデンで構成されて、電極 1 5 a, 1 5 b における放電発光部における耐熱性と発光管 1 2 の封止部における気密性の双方を満足している。

【 0 0 4 9 】

図 7 および 8 は、本発明の第 2 の実施例を示し、図 7 は第 2 の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの縦断面図、図 8 は同アークチューブの要部の縦断面図である。

【 0 0 5 0 】

この第 2 の実施例のアークチューブ 1 1 B では、アークチューブ 1 1 B を構成するセラミックス製の発光管 1 2 が、前記した第 1 の実施例のアークチューブ 1 1 A を構成するセラミックス製の発光管 1 2 と外径 d 、長さ L および厚さ T が全く同一寸法に形成されていることに加えて、発光管 1 2 の平行光線透過率が 2 0 % 以下で、発光管 1 2 の全光線透過率が 8 5 % 以上となるように構成されて、発光管 1 2 全体が均一に発光し、シュラウドガラス 2 0 にカットライン形成用の遮光膜を形成することなく、所定のカットラインをもつ配光が形成されるようになっている。

【 0 0 5 1 】

即ち、発光管 1 2 の全光線透過率は 8 5 % 以上で、2 0 0 0 ルーメン以上の全光束が得られる。また、アークの明るさや色は、アーク中心からの距離によって異なるが、発光管 1 2 の平行光線透過率が 2 0 % 以下であるため、透光性のセラミックスは乳白色でしかも出射光を拡散させる作用が強く（拡散透過率が大きく）、アーク（の光）は乳白色の発光管を透過することで明るさや色の隔差が十分に平滑化され、発光管 1 2 全体が第 1 の実施例における発光管よりもより均一に発光して輝度ムラや色ムラのない発光部を構成する。

【 0 0 5 2 】

また、発光管内 1 2 に封入されている金属ハロゲン化物 1 3 は、円筒形状の発光管における最冷点位置となる電極近傍（発光管の両端部）に溜まるが、この金属ハロゲン化物 1 3 の黄色を帯びた光は乳白色の発光管を透過する際に黄色が薄められ、かつ出射する際に拡散されて目立たないので、配光上は全く問題ない。

【 0 0 5 3 】

図 9 ～ 図 1 2 は、セラミックス製発光管の平行光線透過率が 9 0 % , 5 0 % , 2 0 % , 1 0 % の場合の発光管の輝度分布特性を示しており、横軸はアークの断面寸法で、アークの輝度中心位置が零点 (0 , 0) であり、外径 3 . 0 m m の発光管についての特性である。図 9 , 1 0 に示すように、発光管の平行光線透過率が 2 0 % を越えると、拡散透過率 (全光線透過率 - 平行光線透過率) がそれだけ低く、符号 P で示す発光管外周縁位置の輝度分布がなだらかとなって (鮮明でなく) 、発光管を介してアークの輝度ムラや色ムラが目立つ。一方、図 1 1 , 1 2 に示すように、発光管の平行光線透過率が 2 0 % 以下であると、拡散透過率がそれだけ大きく、符号 P で示す発光管外周縁位置の輝度分布がシャープ (鮮明) で、発光管を介してアークの輝度ムラや色ムラが目立たない。

【 0 0 5 4 】

このため、本実施例では、シュラウドガラス 2 0 にカットライン形成用の遮光膜を設けることなく、図 7 に示すようにリフレクター 1 0 0 の有効反射面の焦点 f_1 の上方所定位置 P_1 に放電中心 (輝度中心) がくるようにアークチューブ 1 1 B を配置するという構成だけで、鮮明なカットラインを形成することができる。

【 0 0 5 5 】

また、前記した第 1 の実施例のアークチューブ 1 1 A では、発光管 1 2 の両端部も僅かではあるが発光して棒状発光部の長手方向の境界が明確でないのに対し、この第 2 の実施例では、メタライズ層 1 4 a が形成されている発光管 1 2 の端部領域 1 2 b が黒色などの遮光性セラミックスで構成されて、発光管 1 2 の密閉空間 1 2 a に対応する領域だけが発光して、棒状発光部の長手方向の境界が明確 (発光部のコントラストが明確) となって、リフレクター 1 0 0 の有効反射面 1 0 1 による配光制御がより容易で、配光性能をさらに向上できるようになっている。

【 0 0 5 6 】

その他は、前記した第 1 の実施例と同一であり、同一の符号を付すことで、その重複した説明は省略する。

【 0 0 5 7 】

なお、発光管 1 2 が発光することで形成される棒状発光部の長手方向端部における境界を明確にする手段としては、発光管の端部 1 2 a を遮光性のセラミックスで構成するまでもなく、透光性セラミックスで構成した発光管の端部外側に耐熱性遮光塗装を施した構造であってもよい。

【 0 0 5 8 】

図 1 3 および図 1 4 は、本発明の第 3 の実施例を示し、図 1 3 は同実施例の要部の縦断面図、図 1 4 (a) は電極の横断面図 (図 1 3 に示す線 X I V - X I V に沿う断面図) 、 (b) は電極の分解斜視図である。

【 0 0 5 9 】

この第 3 の実施例のアークチューブ 1 1 C では、リード線 1 8 a (1 8 b) を構成するモリブデン線 1 7 の先端部が軸中心を通る面 1 7 a で切削され、切削面 1 7 a の中央に凹溝 1 7 b が設けられ、この凹溝 1 7 b 内に電極 1 5 a (1 5 b) を構成するタングステン製の棒状部 1 6 が収容されかつスポット溶接により固定一体化されている。なお、切削面 1 7 a の中央に凹溝 1 7 b を設けることなく、切削面 1 7 a の中央部にタングステン製の棒状部 1 6 を直接スポット溶接により接合固定するように構成してもよい。

【 0 0 6 0 】

図 1 5 は、本発明の第 4 の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの縦断面図である。

【 0 0 6 1 】

この実施例では、絶縁プラグ 3 0 の前方に、第 2 の実施例で示すアークチューブ 1 1 B と同一構造の第 1, 第 2 のアークチューブ 1 1 B 1, 1 1 B 2 が第 1, 第 2 のリードサポート 3 6, 3 6' を介して 2 個直列に配設されている。前方の第 1 のアークチューブ 1 1 B 1 の後端側リード線 1 8 b 1 と後方の第 2 のアークチューブ 1 1 B 2 の前端側リード線 1 8 a 2 とが第 2 のリードサポート 3 6' に支持され、第 1 のアークチューブ 1 1 B 1 の前端側リード線 1 8 a 1 が第 1 のリードサポート 3 6 に支持され、第 2 のアークチューブ 1 1 B 2 の後側リード線 1 8 b 2 は、絶縁プラグ 3 0 の後端部中央に設けたキャップ型端子 (図 1 符号 4 7

参照)に接続されている。

【 0 0 6 2 】

そして、第1のリードサポート36と第2のリードサポート36'は、切り替えスイッチSWを介して絶縁プラグ30の後端部に設けたベルト型端子44に接続されており、切り替えスイッチSWの切り替えにより、第1、第2のアーキチューブ11B1、11B2を同時点灯させる形態と、第2のアーキチューブ11B2だけを点灯させる形態とを択一的にとることができる。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

以上の説明から明かなように、請求項1に係る発明によれば、耐久性および耐熱性に優れた発光管全体がほぼ均一に発光して、明るい白色の適正な配光を形成できる。特に、自動車用反射式灯具用の光源である放電バルブとして所定のカットラインをもつ配光を形成する場合には、リフレクターの有効反射面の焦点に対して放電中心（輝度中心）をずらすようにアーキチューブを配置することで、カットライン形成用の遮光部を設けることなく、鮮明なカットラインをもつ所定の配光を形成できるので、配光設計が容易で、バルブの構造や灯具構造も簡潔となる。

【 0 0 6 4 】

請求項2によれば、発光管の耐久性および耐熱性が確保されて、アーキチューブの長寿命が保証される。

【 0 0 6 5 】

請求項3に係る発明によれば、耐久性および耐熱性に優れた発光管全体が均一に発光して、輝度ムラや色ムラの殆どない棒状の発光部が得られるので、明るい白色の適正な配光を形成できる。特に、自動車用反射式灯具用の光源である放電バルブとして所定のカットラインをもつ配光を形成する場合には、リフレクターの有効反射面の焦点に対して放電中心（輝度中心）をずらすようにアーキチューブを配置することで、カットライン形成用の遮光部を設けることなく、鮮明なカットラインをもつ所定の配光を形成できるので、配光設計が容易で、バルブの構造や灯具構造も簡潔となる。

【 0 0 6 6 】

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの縦断面図である。

【図 2】

同アークチューブの要部の縦断面図である。

【図 3】

発光管の内径と全光束の関係を示す図である。

【図 4】

発光管の長さとの全光束の関係を示す図である。

【図 5】

発光管の肉厚と耐久性の試験結果を示す図である。

【図 6】

発光管の長さおよび外径が光源初期性能およびヘッドランプの配光性能に及ぼす影響を検査した試験結果を示す図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの縦断面図である。

【図 8】

同実施例の要部の縦断面図である。

【図 9】

平行光透過率 9 0 % の発光管における輝度分布特性を示す図である。

【図 1 0】

平行光透過率 5 0 % の発光管における輝度分布特性を示す図である。

【図 1 1】

平行光透過率 2 0 % の発光管における輝度分布特性を示す図である。

【図 1 2】

平行光透過率 1 0 % の発光管における輝度分布特性を示す図である。

【図 1 3】

本発明の第 3 の実施例の要部の縦断面図である。

【図 1 4】

(a) 電極の横断面図 (図 1 3 に示す線 X I V - X I V に沿う断面図) である。

(b) 電極の分解斜視図である。

【図 1 5】

本発明の第 4 の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの側面図である。

【図 1 6】

従来の放電バルブの縦断面図である。

【図 1 7】

アークチューブの拡大縦断面図である。

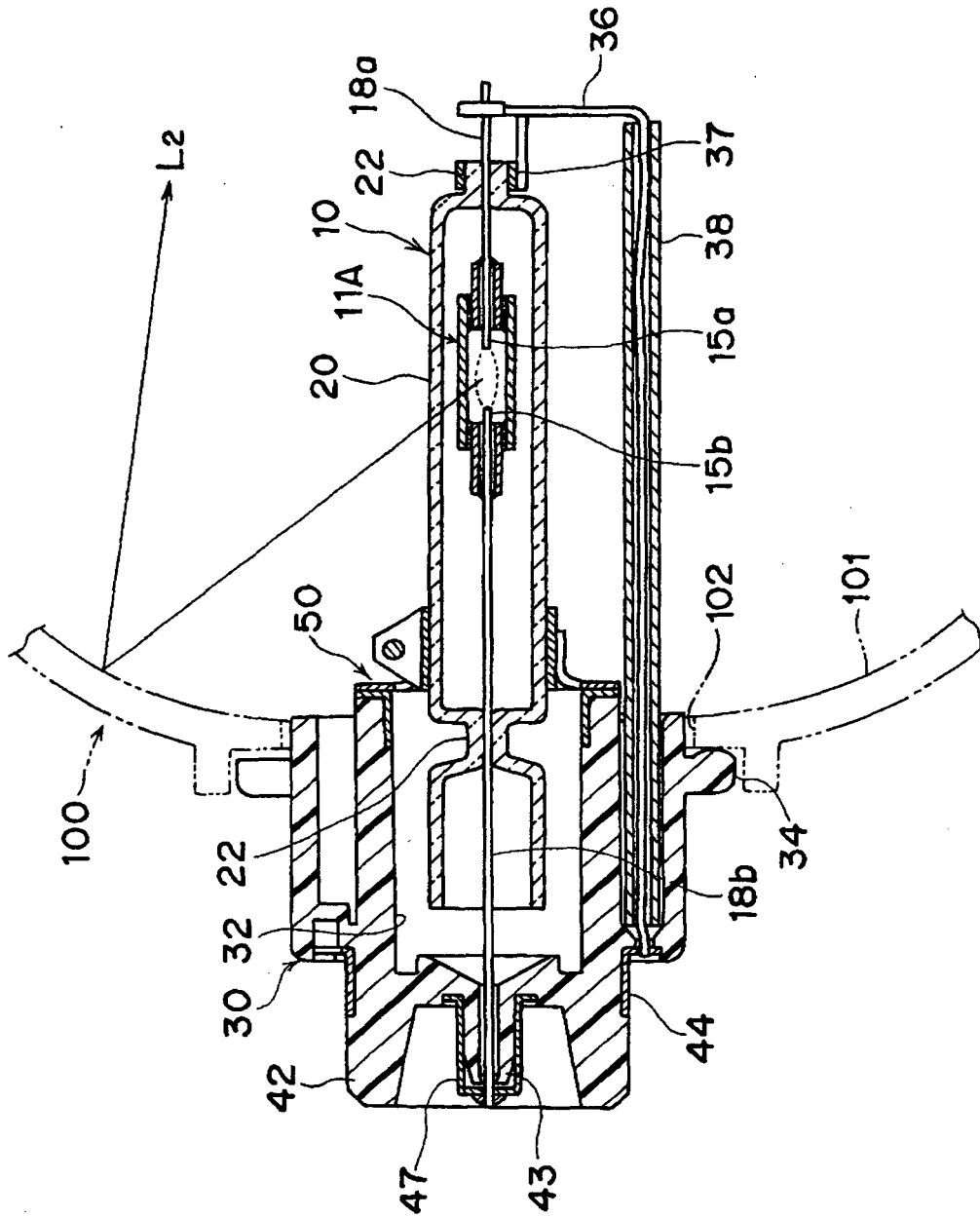
【符号の説明】

- 1 0 アークチューブ本体
- 1 1 A、1 1 B、1 1 C、1 1 B₁、1 1 B₂ アークチューブ
- 1 2 放電部である発光管
- 1 2 a 密閉空間
- 1 4 モリブデン製パイプ
- 1 4 a モリブデンメタライズ層
- 1 4 b レーザ溶接部
- 1 5 a、1 5 b 電極棒
- 1 6 放電電極を構成するタングステン製の棒状部
- 1 7 リード線を構成するモリブデン線
- 1 8 a、1 8 b リード線
- 2 0 紫外線遮蔽用シュラウドガラス
- 3 0 合成樹脂製絶縁プラグ
- 3 6 金属製リードサポート

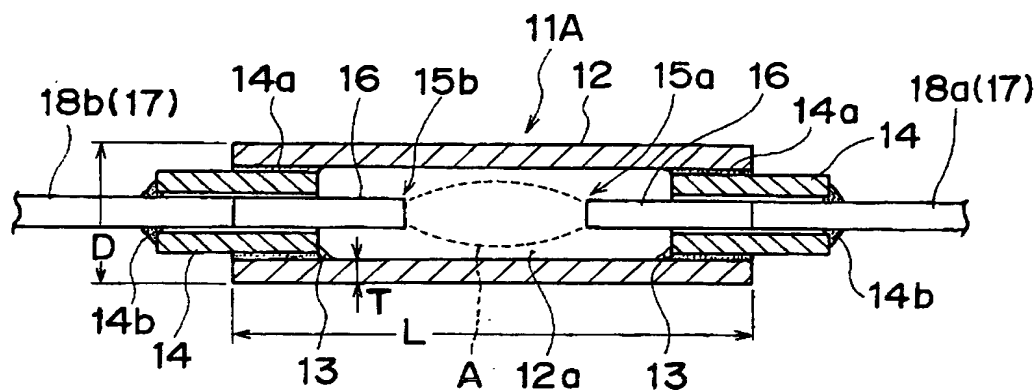
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

発光管内径と全光束の関係(発光管長 L : 14.0mm で固定)

発光管内径 (mm)	全光束 (lm)	判定
0.5	1200	×
1.0	1630	×
1.5	2030	○
2.0	2390	○
2.5	2730	○

【図 4】

発光管長 L と全光束の関係(発光管内径 : 1.5mm で固定)

発光管長 (mm)	全光束 (lm)	判定
6.0	2600	○
8.0	2560	○
10.0	2410	○
12.0	2250	○
14.0	2030	○
16.0	1780	×
18.0	1370	×

【図 5】

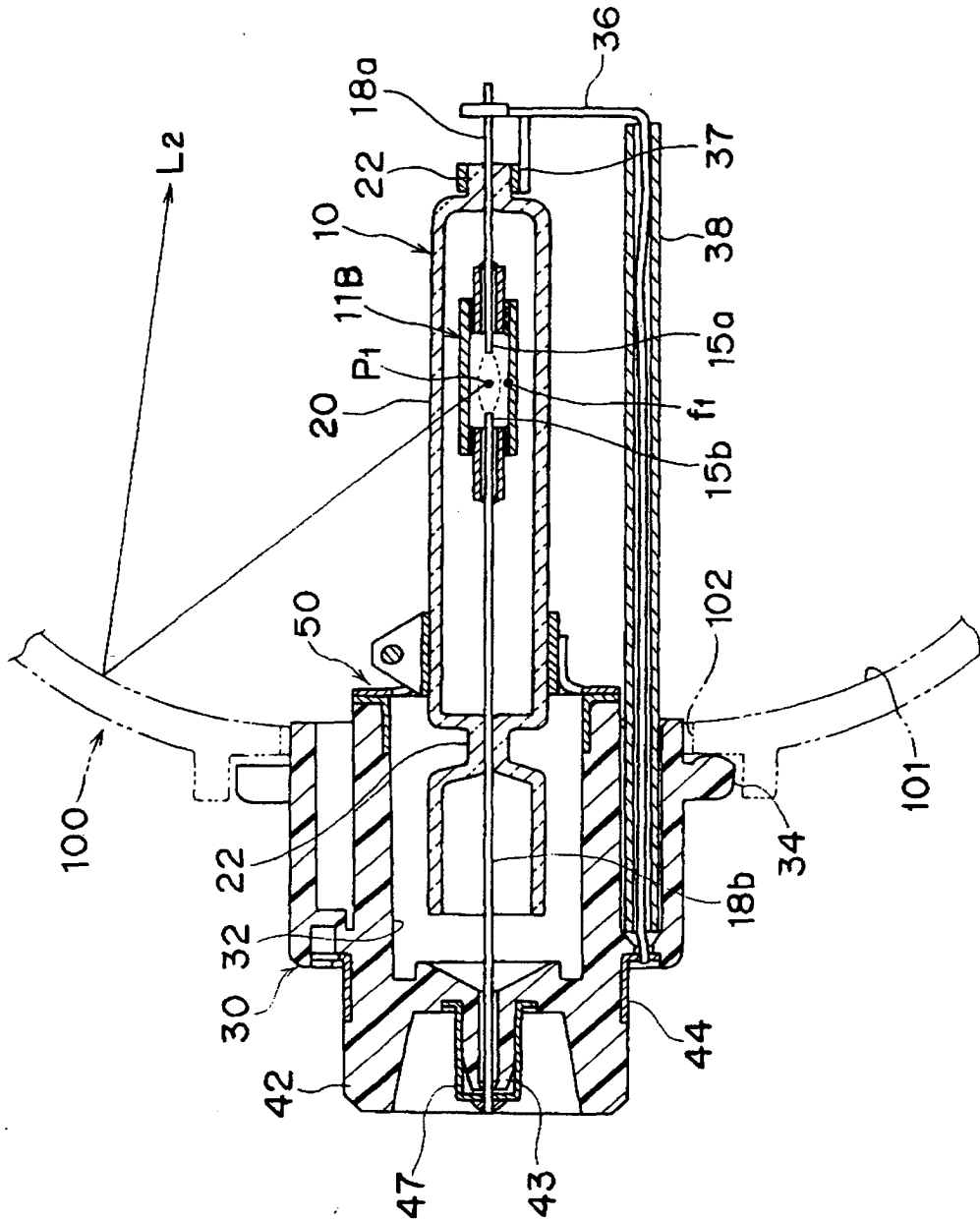
発光管肉厚と耐久性の関係

発光管肉厚 (mm)	耐久性
0.15	点消灯にてクラック発生
0.20	点消灯にてクラック発生
0.25	OK
0.50	OK
0.70	OK
1.00	OK
1.20	OK
1.40	点消灯にてクラック発生

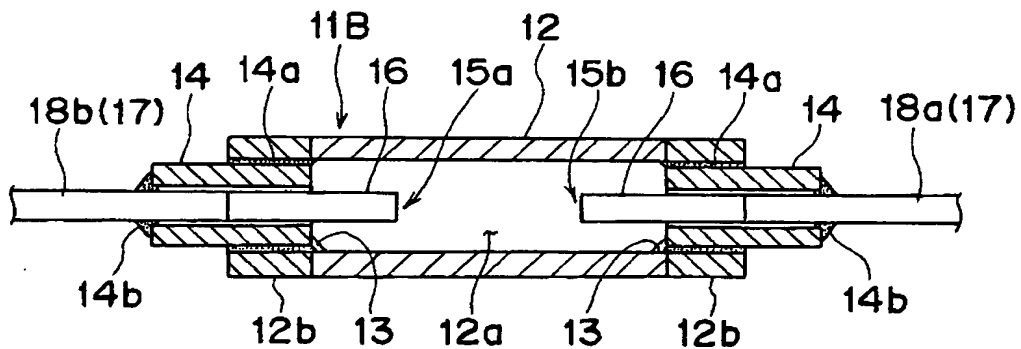
【図 6】

発光管外径 d (mm)		1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
発光管長 L (mm)	4.0	0.37 ×	0.50 ×	0.62 ×	0.75 ×	×	×	×
	6.0	0.25 ×	0.33 ○	0.41 ○	0.50 ×	0.58 ×	0.66 ×	0.75 ×
	8.0	0.18 ×	0.25 ○	0.31 ○	0.37 ○	0.43 ○	0.50 ○	0.56 ×
	10.0	0.15 ×	0.20 ○	0.25 ○	0.30 ○	0.35 ○	0.40 ○	0.45 ×
	12.0	×	0.16 ×	0.20 ○	0.25 ○	0.29 ○	0.33 ○	0.37 ×
	14.0	×	×	0.17 ×	0.21 ×	0.25 ○	0.28 ○	0.32 ×

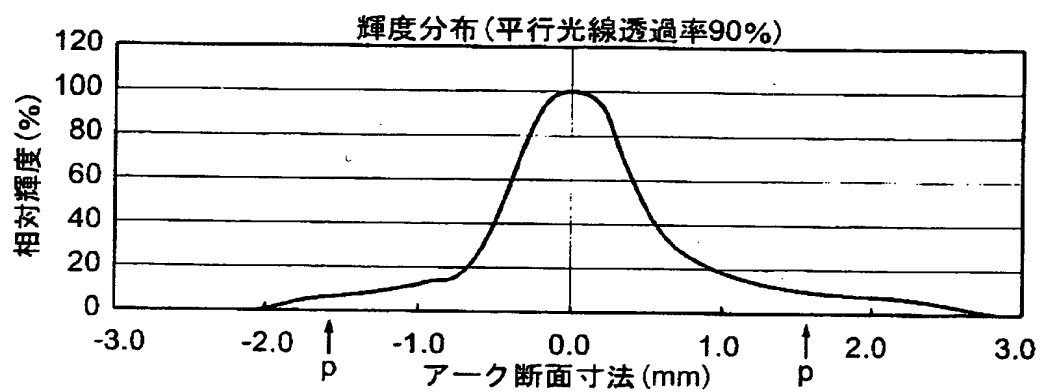
【図 7】



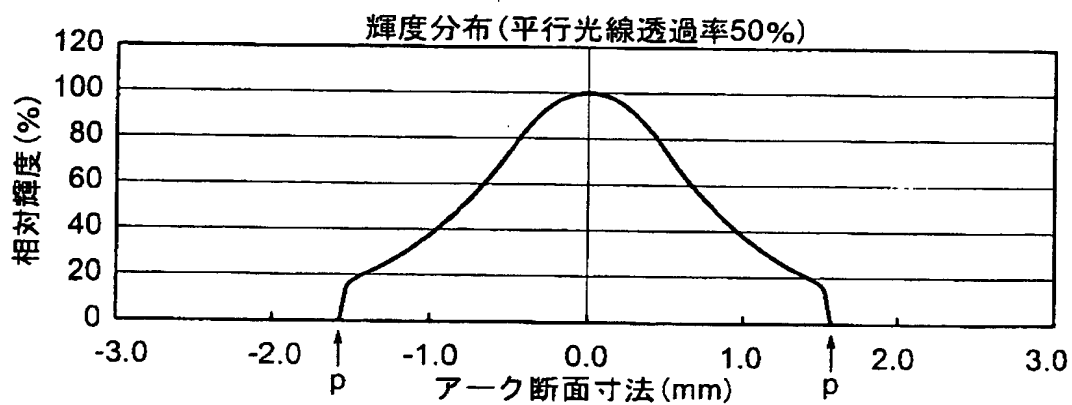
【図 8】



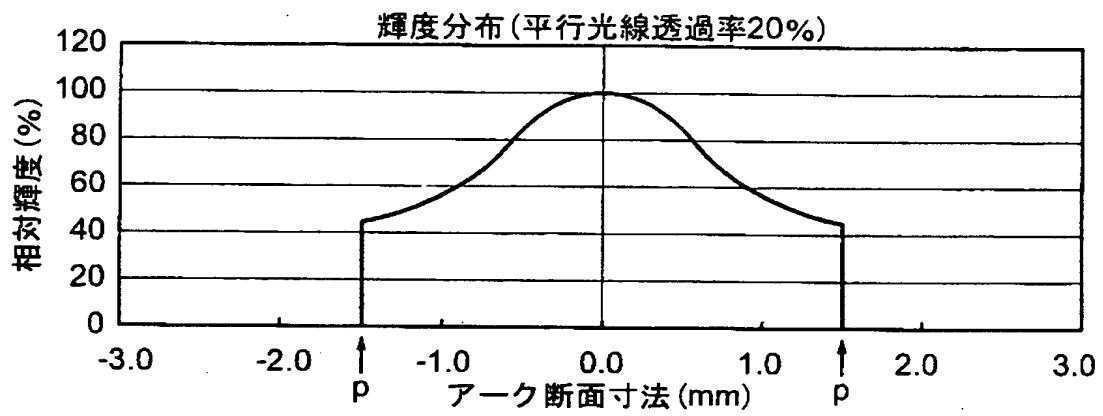
【図 9】



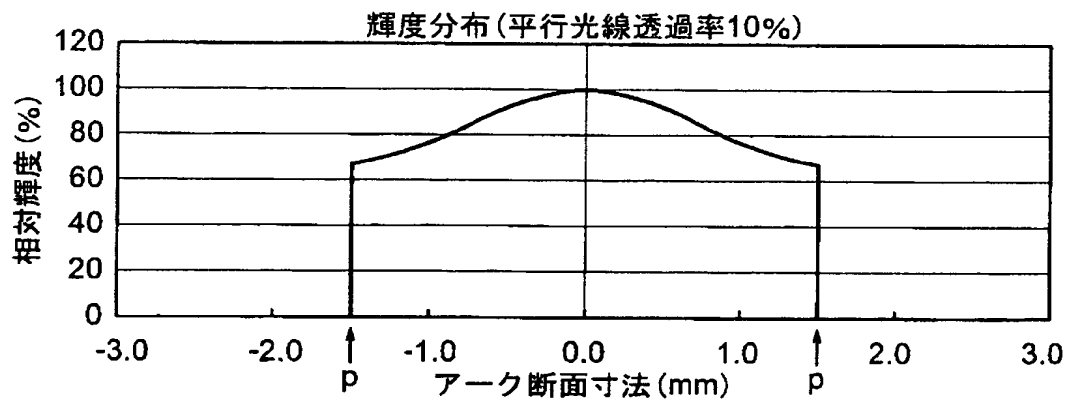
【図 10】



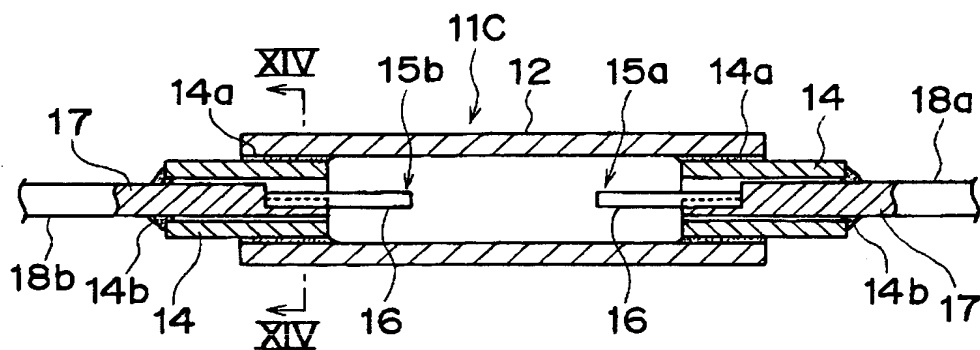
【図 1 1】



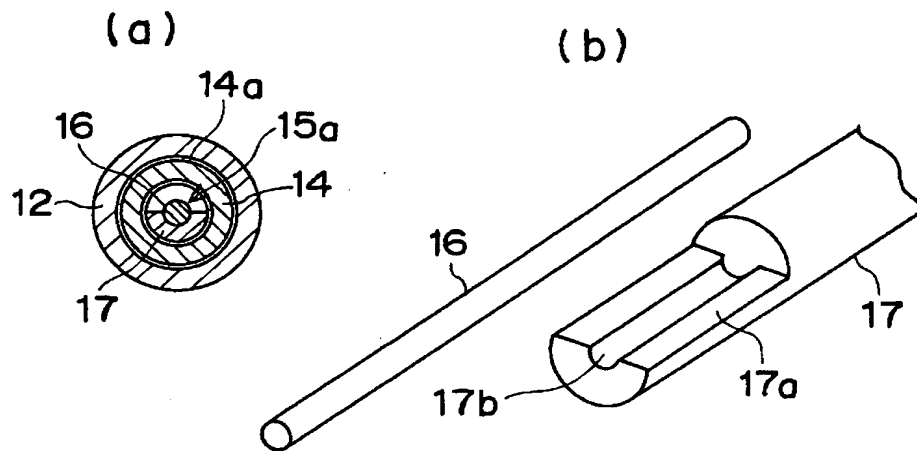
【図 1 2】



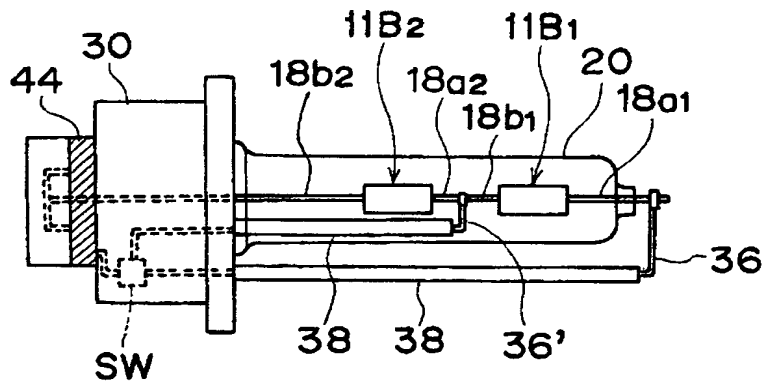
【図 1 3】



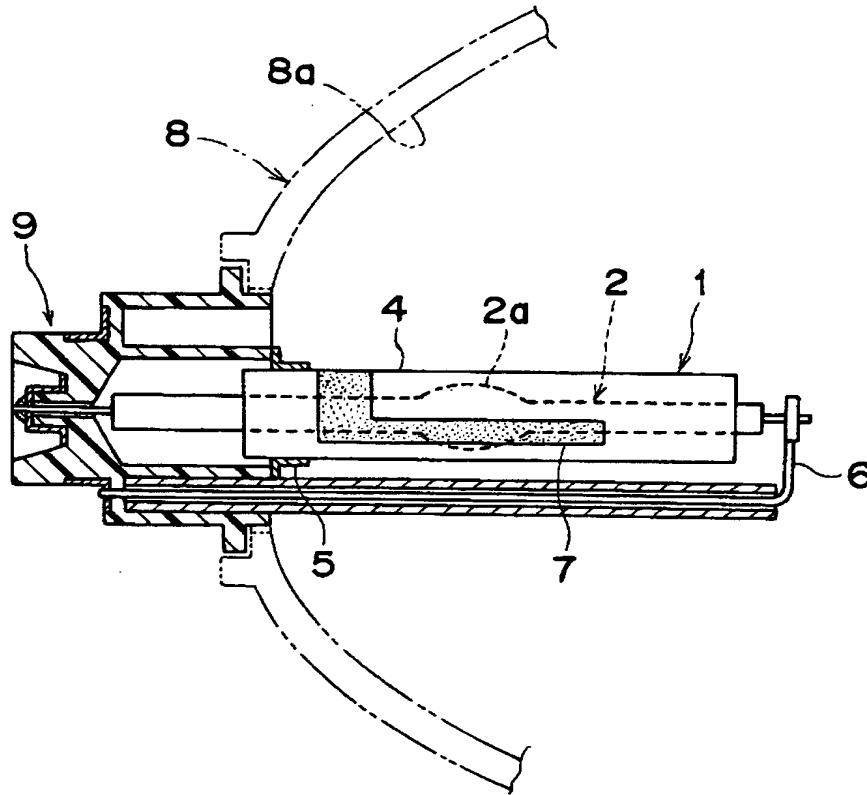
【図 1 4】



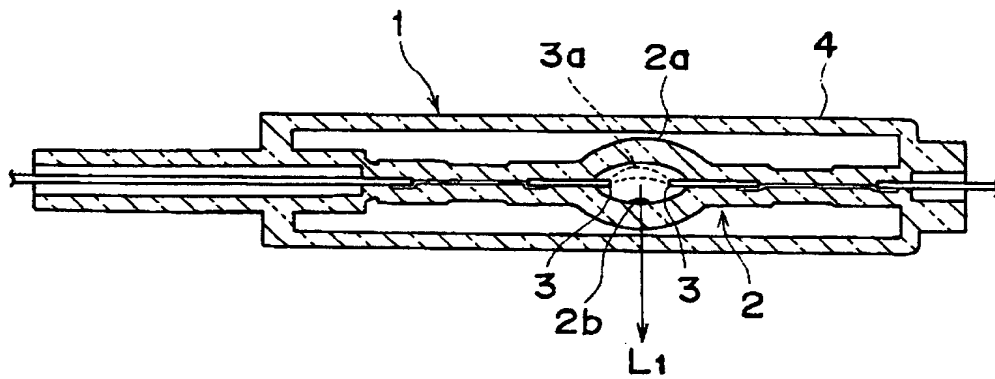
【図 1 5】



【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アークチューブを耐熱性、耐久性に優れた透光性セラミックスで構成することで、コンパクトにしてリフレクターの反射面形状による配光制御が容易な放電バルブ用アークチューブを提供。

【解決手段】 電極棒をそれぞれ挿入した発光管 1 2 の両端部が封止されて、発光管 1 2 の内部に電極が対設されかつ発光物質が始動用希ガスとともに封入された密閉空間 1 2 a をもつ放電バルブ用アークチューブにおいて、発光管 1 2 を、ほぼ円筒状に形成した耐熱性、耐久性に優れた透光性セラミックスで構成し、外径 d と全長 L の比 d/L を $0.2 \sim 0.5$ の範囲として、コンパクト化を図る。また、発光管 1 2 の平行光線透過率を 20% 以下、かつ発光管 1 2 の全光線透過率を 85% 以上とすることで、発光管 1 2 全体が均一に発光して輝度ムラや色ムラのない棒状の発光部が得られ、反射式灯具用の光源である放電バルブとして用いる場合に、リフレクターの反射面形状による配光制御が容易となり、明るい白色の適正な配光を形成できる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 1 3 3]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区高輪4丁目8番3号
氏 名	株式会社小糸製作所